

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
1
S
74

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

De fosfaatvoorziening bij komkommers in steenwol

C.Sonneveld

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Naaldwijk 1982

Internverslag nr. 53

Stamboeknr.: 3428

14403 + 2611 : 50

A
1
S
74

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

De fosfaatvoorziening bij komkommers in steenwol

C.Sonneveld

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Naaldwijk 1982

Internverslag nr. 53

2231506

INHOUD

Doel

Proefopzet

Verloop van proef

Water en bemesting

Opbrengst

Gewasonderzoek

Conclusies

Bijlagen

Doel

Bij komkommers die in steenwol worden geteeld treedt vaak chlorose op, die veel lijkt op ijzergebrek. Toch is de chlorose niet te bestrijden door extra toediening van ijzer. Het is mogelijk dat een hoge fosfaattoestand in de plant de mobiliteit van het ijzer beïnvloed. Daarom is een proef opgezet waarin verschillende fosfaatniveaus werden vergeleken, teneinde na te gaan of de fosfaatvoorziening een rol speelt bij het optreden van de chlorose.

Proefopzet

De proef wordt genomen in afdeling A 3.14 waarin 5 behandelingen in viervoud kunnen worden vergeleken. De plattegrond is opgenomen in bijlage 1. De behandelingen zijn voor wat betreft de fosfaatvoorziening verschillend naar fosfaat en sulfaat. De overige ionen worden toegediend volgens de standaard voedingsoplossing. In tabel 1 is de samenstelling vermeld. In bijlage 2 is de meststofsamenstelling opgenomen.

Tabel 1. De samenstelling van de gebruikte voedingsoplossing.

	mmol		μmol
NO ₃	11.5	Fe	8.9
H ₂ PO ₄	proeffactor	Mn	9.1
SO ₄	proeffactor	Zn	in gietwater
NH ₄	0.5	B	18.5
K	6.0	Cu	0.5
Ca	3.5	Mo	0.5
Mg	0.75		

De toediening van fosfaat en sulfaat is als volgt:

Behandeling	H ₂ PO ₄	SO ₄
1	0.75	1.375
2	1.00	1.25
3	1.25	1.125
4	1.50	1.00
5	1.75	0.875

In de proef zijn tweemaal komkommers geteeld.

Verloop van de proef

De komkommers werden geteeld in steenwolmatten van 30 cm breed en 7½ cm hoog. Per proefvak van 3 m² stonden 5 planten. Het gebruikte ras was Corona. De eerste maal werd geplant op 7 januari 1981 en de tweede maal op 4 juni. Ernstige chloroseverschijnselen deden zich niet voor. Tussen de behandelingen traden geen zichtbare verschillen op. De ontwikkeling van beide teelten was matig. Veel groeistoringen en veel misvormde vruchten. De oorzaak hiervan is naar later is gebleken waarschijnlijk een herhaalde bespuiting met Bayleton geweest, ter bestrijding van valse meeldauw.

Bij de eerste teelt werd voor het eerst geoogst op 23 februari en voor het laatst op 3 juni. Er was toen 29 maal geoogst. Bij de tweede teelt werd 32 maal geoogst. De eerste maal op 9 juni en de laatste maal op 26 oktober.

Water en bemesting

Het waterverbruik en het verbruik aan meststoffen was bij alle behandelingen ongeveer gelijk. In tabel 2 is een overzicht gegeven van de verbruikte hoeveelheden.

Tabel 2. Waterverbruik ($l. m^{-2}. dag^{-1}$) en verbruik aan voedingsoplossing (200 maal geconcentreerd, $ml. m^{-2}. dag^{-1}$).

Maand	Teelt	aantal dagen	water	voeding	verhouding
januari	1	24	1.39	7.3	1 : 190
februari	1	24	1.51	5.6	1 : 270
maart	1	30	2.33	15.3	1 : 152
april	1	33	3.51	15.8	1 : 222
mei	1	30	2.76	17.4	1 : 159
totaal	1	141	2.55	12.8	1 : 199
juni	2	22	2.06	15.0	1 : 137
juli	2	35	4.13	20.7	1 : 200
augustus	2	31	4.40	16.1	1 : 273
september	2	31	2.86	10.5	1 : 272
oktober	2	27	1.45	6.2	1 : 234
totaal	2	146	3.11	14.0	1 : 222

Het verbruik aan water is in de eerste teelt 360 mm geweest en in de tweede teelt 454 mm.

Naast de voedingsoplossing die werd toegediend moest van tijd tot tijd de pH wat worden bijgesteld. Dit was vooral nodig in de tweede teelt. Gemiddeld werd over deze teelt $0.26 \text{ mmol Ca (OH)}_2$ toegevoegd per liter voedingsoplossing. Iedere maand werd de voedingsoplossing in de steenwolmatten bemonsterd en onderzocht. Voor fosfaat en sulfaat werd tweemaal per maand bemonsterd. In de tabellen 3 en 4 zijn de resultaten opgenomen.

Tabel 3. De analyseresultaten van de voedingsoplossing in de steenwolmatten (a. eerste en b tweede teelt).

Bepaling	Behandelingen									
	1		2		3		4		5	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
pH	6.2	5.6	6.0	5.3	5.9	5.6	5.6	5.2	5.5	5.4
EC	2.4	2.3	2.8	2.2	3.0	2.5	2.4	1.9	2.8	2.2
NH ₄	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.5	0.1
K	7.3	5.8	7.6	5.0	10.9	5.3	8.7	5.2	8.5	6.4
Na	1.9	2.0	2.5	2.0	3.0	2.3	1.8	1.6	2.5	2.7
Ca	5.4	5.8	7.3	5.9	6.0	6.5	5.0	4.2	7.0	4.9
Mg	1.8	1.7	2.3	1.7	2.2	1.8	1.8	1.4	2.1	1.7
NO ₃	13.9	13.4	15.7	13.7	18.2	14.9	16.6	11.3	18.0	12.5
Cl	2.1	2.6	2.4	2.8	2.5	3.1	2.2	2.2	2.6	2.6
HCO ₃	0.4	0.5	0.6	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4
Fe	25	32	27	36	32	41	25	25	27	41
Mn	12	7	15	7	18	8	15	5	19	6
Zn	12	12	12	11	13	12	12	10	12	11
B	35	35	51	38	59	41	49	37	63	43
Cu	1.5	0.8	1.6	0.9	2.1	1.1	1.7	0.7	2.2	1.3

De analyseresultaten geven geen aanleiding tot opmerkingen. De pH daalt iets bij toenemende fosfaatgehalte.

Tabel 4. Analyseresultaten voor sulfaat en fosfaat. (a - eerste helft van een teelt en b tweede helft).

	Behandeling									
	1		2		3		4		5	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
eerste teelt										
SO ₄	2.2	4.6	1.9	3.8	1.7	3.7	1.1	2.8	1.3	2.6
P	0.7	0.3	1.2	0.6	1.8	1.3	2.1	2.0	2.7	2.9
Tweede teelt										
SO ₄	3.1	2.9	2.8	2.3	2.9	2.5	2.2	1.5	2.7	2.0
P	0.3	0.2	0.6	0.3	0.9	0.4	1.1	1.2	2.7	2.2

Het verloop van de sulfaat- en fosfaatgehalten is duidelijk terug te vinden bij de behandelingen. Relatief zijn de verschillen bij fosfaat veel groter dan bij sulfaat.

Opbrengst

De resultaten van de opbrengst zijn samengevat in tabel 5.

Tabel 5. De opbrengst van de komkommers in kg en aantal per m² en vruchtgewicht in grammen.

Behandeling	Goede vruchten		Gewicht vruchten	
	Aantal	vruchtgewicht	totaal	% stek
eerste teelt				
1	45	351	16.6	4.0
2	48	346	17.3	3.3
3	43	352	15.8	3.8
4	45	355	16.7	4.2
5	50	351	18.2	4.1
tweede teelt				
1	52	477	25.3	1.4
2	55	480	27.0	1.8
3	56	475	27.4	2.1
4	53	487	25.8	0.6
5	56	480	27.2	2.0

Betrouwbare verschillen kwamen niet voor. Het vruchtgewicht is vooral tijdens de eerste teelt laag. Dit hangt samen met de groeistoringen die zijn opgetreden.

Gewasonderzoek

Tijdens beide teelten werden monsters genomen van bladeren en vruchten. Na drogen werd fosfaat bepaald. Een keer werd naast fosfaat ook sulfaat bepaald. Naast onderzoek van gedroogd materiaal werd toen ook plantesap onderzocht. In tabel 6 zijn de analyseresultaten van het gedroogde plantmateriaal opgenomen.

Tabel 6. Resultaten van de fosfaat bepaling in gedroogd plantemateriaal.
Gehalten in mmol. kg⁻¹.

Behandeling	blad		bladsteel		vrucht	
	3/3	10/7	3/3	10/7	29/5	21/9
1	186	209	224	268	265	262
2	223	198	372	286	346	344
3	305	223	411	285	334	338
4	359	230	434	298	321	329
5	371	230	467	286	362	333

Zoals blijkt, is bij blad en bladsteel van de bemonstering op 3 maart een duidelijke verloop in de cijfers aanwezig. Op 10 juli is dit veel minder duidelijk het geval. Bij de vruchten is alleen bij behandeling 1 het gehalte lager dan van de overige behandelingen.

De resultaten van de fosfaatbepaling in het plantesap zijn weergegeven in tabel 7.

Tabel 7. Analyseresultaten van de bepaling van fosfaat in plantesap.
Bemonstering 3 maart.

Behandeling	Gehalte op plantesap		Gehalte op droge stof	
	blad	steel	blad	steel
1	3.9	5.8	44	189
2	6.4	11.2	72	343
3	9.0	12.9	104	391
4	10.2	13.8	120	451
5	12.6	14.6	145	442

De hoeveelheid fosfaat die wordt bepaald met de plantesap analyse is aanzienlijk minder dan de hoeveelheid die met de droge-stof methode wordt gevonden.

Het verband tussen de hoeveelheden gevonden met beide methoden is weergegeven in figuur 1. Zoals blijkt, zijn de relaties voor blad en bladsteel duidelijk verschillend.

Bij de bemonstering van 3 maart is ook sulfaat bepaald. De resultaten zijn weergegeven in tabel 8.

Tabel 8. De resultaten van de sulfaat bepaling bij de gewasmonsters van 3 maart.

Behandeling	Droge-stof methode		plantesap methode			
	Blad	steel	op plantesap		op droge stof	
			blad	steel	blad	steel
1	193	200	30	6.4	336	208
2	262	175	26	6.2	292	190
3	209	135	28	5.8	324	176
4	179	127	21	5.2	247	170
5	166	128	18	5.5	206	166

In de cijfers is een duidelijk verloop naar behandeling aanwezig. De uitkomst van de drog-stof methode bij het blad van behandeling 2 is waarschijnlijk wat hoog. Voorts doet zich het opmerkelijke feit voor dat de gehalten bepaald met behulp van de plantesap methode hoger zijn dan die gevonden met de droge-stof methode. Vooral in het blad zijn de verschillen aanzienlijk. De oorzaak hiervan kan een verschil in bepalingsmethodiek zijn. Het moet echter niet uitgesloten

P-plant
sap methode

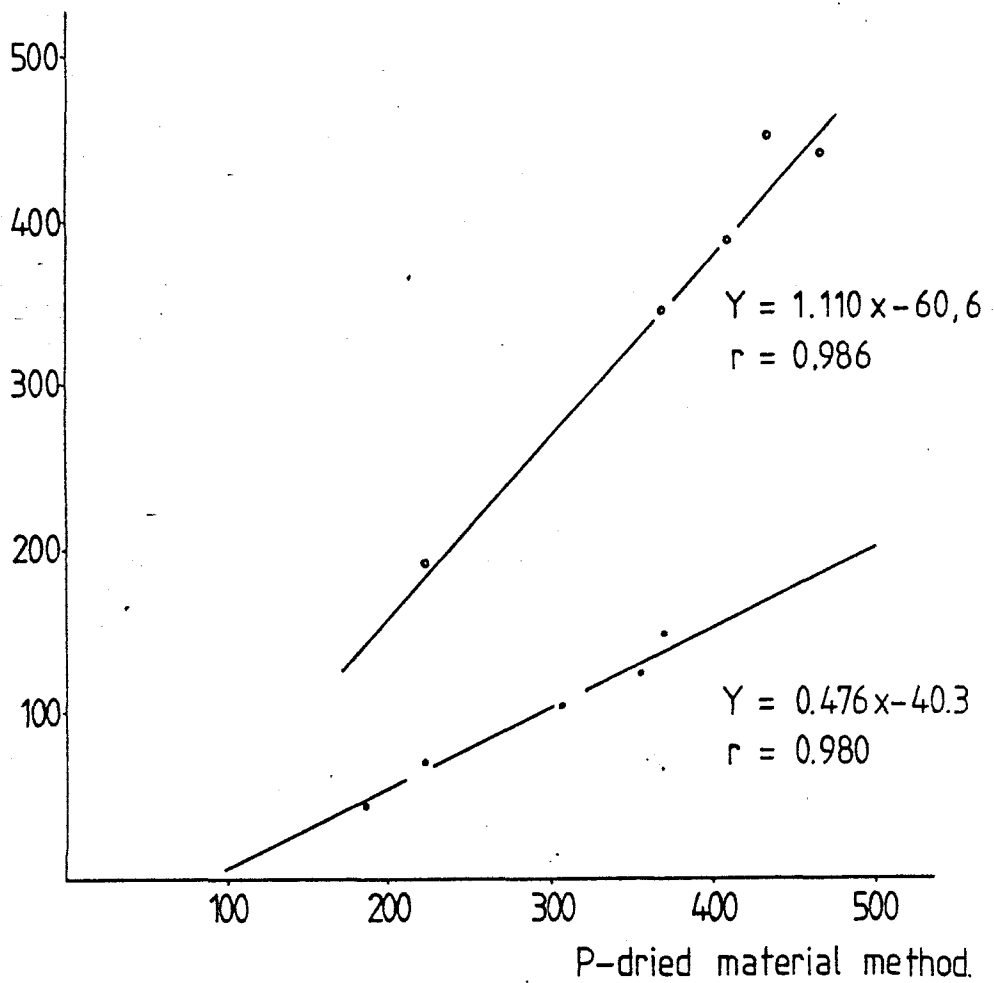


Fig. 1. Het verband tussen fosfaat bepaald met de droge-stof methode en bepaald met de plantesap methode. Beide uitgedrukt op het droge materiaal. (.- blad en 0- bladsteel).

worden dat de extractiemethodiek het verschil veroorzaakt. Bij het drogen van het plantemateriaal zou bijvoorbeeld gips neer kunnen slaan dat niet meer in oplossing komt bij de extractie.

De droge-stofgehalten zijn weergegeven in tabel 9.

Tabel 9. Droge-stofgehalten in procenten van het verse materiaal.

Behandeling	Blad		Bladsteel		Vrucht	
	3/3	10/7	3/3	10/7	29/5	21/9
1	8.2	9.9	3.0	3.8	2.6	2.9
2	8.2	10.6	3.2	4.1	2.6	2.5
3	8.0	10.9	3.2	4.1	2.7	2.5
4	7.8	10.5	3.0	4.0	3.1	2.7
5	8.0	10.3	3.2	4.1	2.8	2.7

Conclusies

In een proef met komkommers in steenwol werd de fosfaatopname bestudeerd. Het onderzoek hield vooral verband met het optreden van chlorose. De hoeveelheden die werden vergeleken liepen uitéén van 0.75 tot 1.5 mmol.l. De compensatie in de voedingsoplossing gebeurde door variatie in de sulfaat toediening toe te laten. De toediening varieerde hierdoor van 0.875 tot 1.375 mmol.l. De opbrengst werd door genoemde verschillen niet betrouwbaar beïnvloed. Het fosfaatgehalte van de voedingsoplossing in de steenwolmat varieerde van gemiddeld 0.4 bij behandeling 1 tot 2.6 bij behandeling 5. Voor sulfaat liep het gehalte uitéén van 3.2 tot 2.2. In de gewasanalyseresultaten waren de effecten van de fosfaat en sulfaat toediening goed terug te vinden.

5 2	10 1	15 4	20 0
4 0	9 3	14 1	19 4
3 1	8 0	13 2	18 3
2 4	7 2	12 3	17 1
1 3	6 4	11 0	16 2

VOEDINGSOPLOSSING A 3-14

Komkommer in steenwol 1981

200 maal geconcentreerd

	<u>30 liter</u>	<u>50 liter</u>
<u>Oplossing A</u>		
kalksalpeter	3804 g	6370 g
kalisalpeter	600 g	1000 g
ammoniumnitraat	240 g	400 g
ijzerchelaat	37 g	62 g
<u>Oplossing B</u>		
kalisalpeter	1824 g	3040 g
bitterzout	1110 g	1850 g
mangaansulfaat	10 g	17 g
borax	11 g	19 g
kopersulfaat	0.75 g	1.25 g
natriummolybdaat	0.73 g	1.21 g

Oplossing P per 10 liter (200 maal geconcentreerd)

	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
monokalifosfaat	204	272	340	408	476
zwavelzure kali	218	174	130	88	44

Toediening

A direct

B en P na driekwart vullen.

A - B en P altijd in gelijke hoeveelheden.

1 op 200 geeft een EC van + 1.7 mS.